

**PENGARUH KADAR AIR GABAH TERHADAP MUTU BERAS  
PADA VARIETAS PADI LOKAL SIAM SABAH**

Pangestu Hadi Iswanto\*, Dr. Ir. Arief RM Akbar, Msi, Alia Rahmi S.TP.MengSc

Program Studi Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Pertanian – Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. A. Yani Km. 36, Banjarbaru, Kalsel 70714

\*pangestuhadi92@gmail.com

**ABSTRAK**

Gabah padi lokal varietas Siam Sabah merupakan beras yang sudah lama dikenal oleh masyarakat luas di Kalimantan. Karena adanya kegagalan pada proses penanganan pascapanen, disamping dapat berakibat penurunan mutu juga dapat menimbulkan terjadi susut hasil yang besar. Salah satu contoh penanganan pascapanen adalah pengeringan gabah. Gabah perlu dikeringkan untuk keperluan penggilingan dan penyimpanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan mutu beras kepala pada berbagai kadar air gabah serta menganalisis hubungan kadar air gabah terhadap mutu beras pada varietas padi lokal Siam Sabah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan. Rancangan percobaan yang di terapkan adalah Rancangan Acak Lengkap. Factor yang di teliti yaitu kadar air gabah saat penggilingan yang terdiri dari 6 taraf atau perlakuan, yaitu : 1) K1=kadar air >15-17% dengan kadar air gabah 15,99%, 2) K2=kadar air 13-15%dengan kadar air gabah 14,20%, 3) K3=kadar air <13% dengan kadar air gabah 12,10%. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil terbaik pada penelitian ini terdapat pada K2=kadar air 13-15% dengan kadar air gabah yaitu 14,20%. Persentasi beras kepala yang dihasilkan yaitu 62,79%, butir patah yang dihasilkan 23,08%, butir menir yang dihasilkan 6,77%, butir gabah yang dihasilkan 0,11%, butir kapur yang dihasilkan 0,80%, butir kuning dan butir merah 0%.

Kata Kunci: Kadar air gabah, mutu beras, Padi varietas local

**Abstrack**

*Grain local rice varieties Siam Sabah is rice that has long been recognized by the public in Kalimantan. Because there is failure at the process post-harvest handling, besides can get a decrease in the quality can also cause a keel in large results. One example of post-harvest handling grain drying. Grain needs to be dried for milling and storage purpose. The purpose*

*of this research is to determine the quality of rice heads on various of grain moisture content as well as analyzes the relations of grain moisture content to the quality of rice at local rice varieties Siam Sabah. The method used is the experimental method. The experimental design applied was completely randomized design. Factors studied were moisture content is currently composed of 6 level or treatment way, namely: 1) K1 = water content of >15-17% amounting to 15,99%, 2) K2 = moisture content of 13-15% at 14,2 %, 3) K3 = water content <13% at 12,10%. Each treatment was repeated three times. The best result in this study are in a K2 = moisture content of 13-15% with a grain moisture content is 14,20%. The percentage result of head rice is 62,79%, broken grains is 23,08%, brewers grains is 6,77%, and grains is 0,11%, lime grains is 0,80%, yolk grains and red grains is 0%.*

*Keywords: Moisture content of grain, Rice quality, Local varieties.*

## PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar utama bagi manusia yang harus dipenuhi setiap saat. Hak untuk memperoleh pangan merupakan salah satu hak asasi manusia, sebagaimana tersebut dalam pasal 27 UUD 1945 maupun dalam Deklarasi Roma (1996). Pertimbangan tersebut mendasari terbitnya UU No. 7/1996 tentang Pangan. Sebagai kebutuhan dasar dan salah satu hak asasi manusia, pangan mempunyai arti dan peran yang sangat penting bagi kehidupan suatu bangsa. Kondisi pangan yang kritis ini bahkan dapat membahayakan stabilitas ekonomi dan stabilitas Nasional.

Produksi padi di Kalimantan Selatan pada tahun 2003 mencapai 1.410.141 ton, dan terus mengalami peningkatan pada tahun 2012 yaitu

1.898.283 ton. Dengan adanya peningkatan produksi maka produktivitas juga mengalami peningkatan yaitu 32,16 kuintal per hektar pada tahun 2003 meningkat menjadi 42,94 kuintal per hektar pada tahun 2012. Kualitas beras di Indonesia beragam disebabkan oleh beberapa komponen yaitu varietas, agroekosistem, teknik budidaya, penanganan pascapanen dan pengolahan hasil, serta distribusi dan pemasaran.

Kadar air gabah adalah kandungan air yang terdapat di dalam gabah yang di nyatakan dengan persen, pengujian kadar air gabah dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terdapat di dalam gabah. Kadar air merupakan komponen yang mempengaruhi mutu fisik beras hasil penggilingan. Baik

buruknya beras yang dihasilkan saat penggilingan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar air dalam gabah.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hubungan kadar air dan mutu beras padi lokal varietas Siam Sabah.
2. Menganalisis hubungan kadar air gabah terhadap mutu beras padi lokal varietas Siam Sabah.
3. Mengidentifikasi kadar air panen, kadar air simpan, dan kadar air giling pada beras varietas Siam Sabah.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh kadar air gabah terhadap mutu beras.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Sungai Rangas, Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Pilot Plant Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat pada bulan November 2015 – Februari 2016

### **Bahan dan Alat**

#### **Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah gabah kering panen. Gabah kering panen yang digunakan sebagai bahan baku penelitian diambil di Kecamatan Martapura Barat, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Varietas padi yang diambil adalah Siam Sabah.

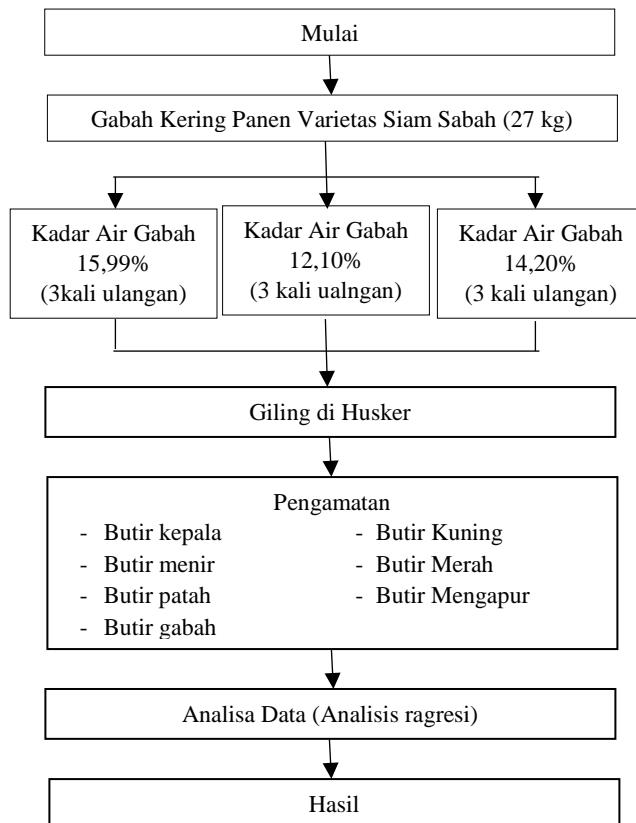
#### **Alat**

Alat-alat yang digunakan yaitu terpal sebagai tempat menjemur gabah, rice mill mini, alat pengukur kadar air (moisture tester), timbangan neraca analitik, kantong plastic, label, dan alat tulis.

### **Metode Penelitian**

- Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan. Rancangan percobaan yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).
- Faktor yang diteliti yaitu kadar air gabah saat penggilingan yang terdiri dari 3 taraf atau perlakuan, yaitu:
  - K1 = kadar air 15 – 17%
  - K2 = kadar air 13 – 15%
  - K3 = kadar air < 13%, Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3X.

### Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Gabah kering panen sebanyak 27 kg dibagi menjadi 3 kelompok pengeringan sesuai perlakuan. Masing-masing kelompok 9 kg.

dilakukan pengeringan(penjemuran) dan di cek kadar air gabah setiap 15 menit dengan menggunakan moisture tester

2. Pengeringan gabah dilakukan hingga mencapai kisaran kadar air yang telah ditentukan, yaitu >15-17%, 13-15%, <13%. Setiap kelompok dilakukan 3 kali perlakuan, 3kg per perlakuan.

3. Gabah kemudian digiling dengan mesin penggilingan padi (Husker) berkapasitas 5 kg yang berada di Fakultas Pertanian Banjarbaru. Hasil penggilingan di masukkan dalam wadah plastic dan di beri label sesuai kadar air dan kelompok perlakuannya.

4. Menghitung persentase (%) mutu beras pada masing-masing perlakuan, dan di bandingkan dengan syarat mutu beras sesuai SNI (SNI 6128-2015).

Table 1. Syarat mutu beras SNI (SNI 6128-2015)

Komponen Mutu	Satuan	Kelas Mutu			
		Premium	Medium		
			1	2	3
Kadar Air(maks)	(%)	14	14	14	15
Beras Kepala(min)	(%)	95	78	73	60
Butir Patah(maks)	(%)	5	20	25	35
Butir Menir(maks)	(%)	0	2	2	5
Butir Merah(maks)	(%)	0	2	3	3
Butir Kuning(maks)	(%)	0	2	3	5
Butir Kapur(maks)	(%)	0	2	3	5
Butir Gabah(maks)	(Butir/gram)	0	1	2	3

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2015)

### Analisis Data

Pada penelitian ini analisa data menggunakan analisis regresi 16olynomial yang digunakan untuk mengetahui hubungan kadar air gabah dan mutu beras varietas Siam Saba. Hubungan antara dua variable dapat dinyatakan secara matematika sehingga merupakan suatu model yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan analisis, misalnya: peramalan (prediction), perpanjangan (extention), perbaikan atau pengecekan ketelitian data, atau pengisian data pada periode kosong untuk kasus hidrologi.

Regresi 16olynomial merupakan pengembangan dari regresi linier. Misalkan bentuk model linier dari regresi 16olynomial berderajat dua dengan satu variable seperti persamaan :

$$Y = a + Bx + Cx^2$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

X = Variable independen

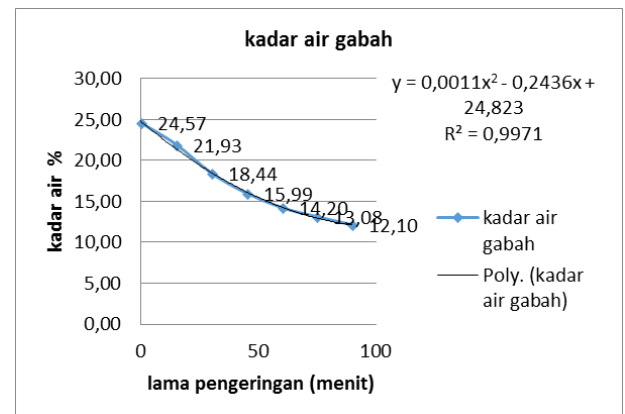
A = konstanta (nilai Y apabila X = 0)

b dan c = koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air Gabah

Kadar air adalah kandungan air yang terdapat dalam butiran gabah yang dapat dinyatakan dalam persen.



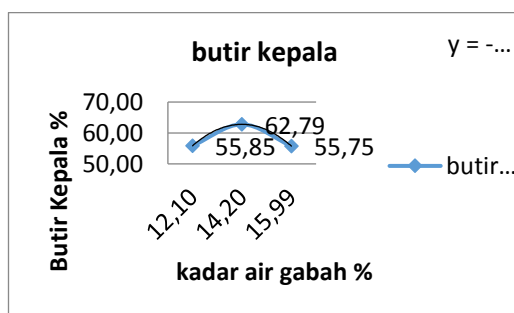
Gambar 2. Hubungan lama pengeringan Siam Saba dengan kadar air gabah

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin lama pengeringan maka kadar air pada gabah juga akan semakin menurun. Kadar air awal gabah varietas Siam Sabah adalah 24,57%, setelah dikeringkan selama 40 menit dengan cara dijemur langsung dibawah terik sinar matahari, kadar air gabah mencapai rata-rata 15,99%. Sedangkan pengeringan yang dilakukan selama 90 menit, kadar air gabah dapat berkurang hingga rata-rata 12,10%. Turunnya kadar air disebabkan oleh lamanya waktu pengeringan sehingga menyebabkan kadar air yang ada didalam gabah mengalami penurunan. Karena pada prinsipnya semakin lama waktu pengeringan maka akan

semakin rendah kadar air gabah. Salah satu faktor penentu kualitas beras adalah tingkat pengeringan gabah. Jika gabah dikeringkan terlalu berlebihan, maka beras akan pecah-pecah pada saat penggilingan. Begitu juga sebaliknya, jika kurang kering beras akan retak-retak. Untuk mendapatkan hasil gabah yang siap giling maka gabah kering harus memiliki kadar air maksimal 14% (SNI 6128-2015). Dari hasil grafik diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 0,9971 menjelaskan bahwa lama waktu pengeringan gabah mempunyai hubungan yang sangat kuat (positif).

### Butir Kepala

Butir Kepala adalah butir beras baik sehat maupun cacat yang mempunyai ukuran lebih besar atau sama dengan 0,75 bagian dari butir beras utuh. Hubungan kadar air gabah dan butir kepala dapat dilihat pada Gambar 3.



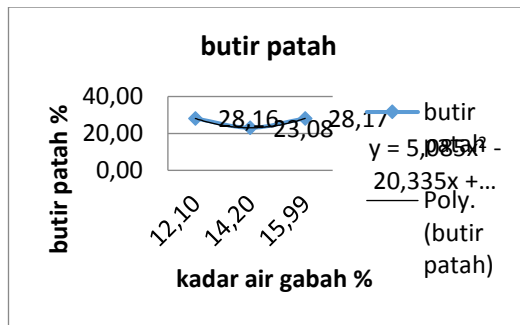
Gambar 3. Hubungan kadar air gabah Padi Varietas Siam Sabah dengan beras Kepala.

Pada Gambar 3 diketahui kandungan beras kepala yang diperoleh dari gabah hasil

pengeringan dengan kadar air 14,20% yaitu 62,79% adalah beras kepala dengan persentasi tertinggi diantara hasil lainnya. Pada proses penggilingan kadar air yang lebih tinggi dari 14% maupun yang lebih rendah dari 14% akan menghasilkan beras patah dan menir yang tinggi, sehingga akan mengakibatkan rendahnya butir kepala yang dihasilkan. Hal ini terbukti dari rendahnya butir kepala yang terdapat pada kadar air 15,99% adalah 57,75% dan pada kadar air 12,11% adalah 57,85%. Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik maksimum beras kepala sebesar 62,79% pada kadar air sebesar 14,20%. Membuktikan hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir kepala  $R^2$  sebesar 1 menjelaskan bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir patahmemiliki hubungan yang sempurna (positif).

### Butir Patah

Butir patah adalah butir beras baik sehat maupun cacat yang mempunyai ukuran lebih besar dari 0,25 sampai dengan lebih kecil 0,75 dari butir beras utuh. Hubungan kadar air gabah dan butir patah ditampilkan pada Gambar 4.



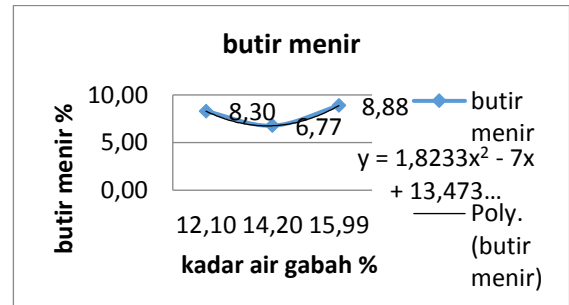
Gambar 4. Hubungan kadar air gabah Siam Sabah dengan beras patah

Pada Gambar 4 dapat diketahui kadar air gabah kurang atau lebih dari 14,20% akan meningkatkan butir patah didalam beras. Kadar air yang terlalu tinggi dan terlalu rendah mengakibatkan beras mudah patah dan retak pada saat digiling. SNI tentang beras menyatakan bahwa kadar air yang baik untuk melakukan penggilingan adalah 14% (SNI 6128-20015). Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik minimum beras patah sebesar 23,08% pada kadar air sebesar 14,20%. Membuktikan bahwa untuk memperoleh beras patah yang minimum diperlukan kadar air 14,20% dan diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 1, bermakna bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir patah memiliki hubungan yang sempurna (positif).

### Butir Menir

Butir menir adalah butir beras baik sehat maupun cacat yang mempunyai ukuran lebih kecil dari

0,25 bagian butir beras utuh. Hubungan kadar air gabah dengan butir menir dapat dilihat pada Gambar 5.

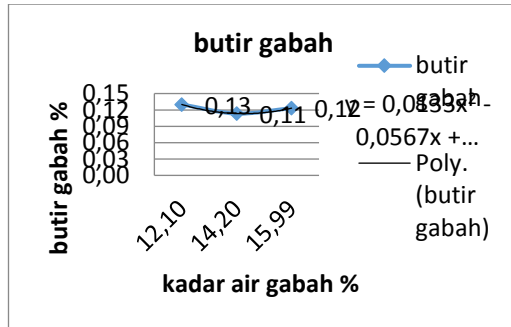


Gambar 5. Hubungan kadar air gabah Siam Sabah dengan butir menir

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa kandungan butir menir padi varietas Siam Sabah yang tertinggi ada pada gabah kering 12,10% yaitu sebanyak 8,30%, sedangkan butir menir yang terendah dihasilkan oleh gabah kering 14,20% yaitu sebanyak pengeringan juga mengalami perbedaan. Pada varietas Ciherang butir 6,77%. Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik minimum butir menir sebesar 6,77% pada kadar air sebesar 14,20%. Hal ini membuktikan bahwa untuk memperoleh butir menir minimum diperlukan kadar air 14,20% dan diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 1, menjelaskan bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir menir memiliki hubungan yang sempurna (positif).

### Butiir Gabah

Butir gabah adalah butir padi yang sekamnya belum terkelupas atau hanya terkelupas sebagian. Hubungan kadar air gabah dengan butir gabah dapat dilihat pada Gambar 6.



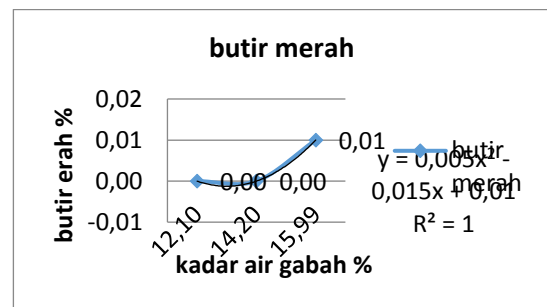
Gambar 6. Hubungan kadar air gabah Siam Sabah dengan butir gabah

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa butir gabah terendah pada varietas Siam Sabah pada kadar air 14,20% sebesar 0,11%, sedangkan kadar air 12,10% yaitu 0,13% dan kadarair 15,99% yaitu 0,12%. Hal ini terjadi karena pada kadar air gabah lebih rendah atau lebih tinggi dari 14% pada proses penggilingannya kulit gabah akan lebih sulit dikupas, dan juga akan lebih banyak menghasilkan butir patah dan menir. Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik minimum butir gabah sebesar 0,11% pada kadar air sebesar 14,20%. Membuktikan bahwa untuk memperoleh butir gabah minimum diperlukan kadar air 14,20% dan diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 1, menjelaskan bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah

dengan butir gabah memiliki hubungan yang sempurna (positif).

### Butir Merah

Butir merah adalah butir beras utuh, beras kepala, patah maupun menir yang berwarna merah akibat faktor genetis. Hubungan kadar air gabah dengan butir merah dapat dilihat pada Gambar 7.



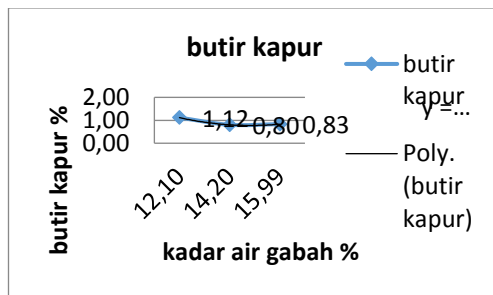
Gambar 7. Hubungan kadar air gabah Siam Sabah dengan butir merah

Pada Gambar 7 diketahui butir merah Siam Sabah hanya terdapat 0,0%-0,01%, hal ini disebabkan, karena butir merah terjadi karena faktor dari genetis beras itu sendiri. Hal ini sebagai akibat perbedaan gen yang mengatur warna aleuron, warna endospermia dan komposisi pati pada endospermia. Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik minimum butir merah sebesar 0,0% pada kadar air 14,20% dan 12,10%. Nilai  $R^2$  yang diperoleh sebesar 1, menjelaskan bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir merah memiliki hubungan yang sempurna (positif).



### Butir Mengapur

Butir mengapur adalah butir beras yang separuh bagian atau lebih berwarna putih seperti kapur (*chalky*) dan bertekstur lunak yang disebabkan oleh faktor fisiologis. *Milky white* merupakan beras yang memiliki pengapuran hampir di seluruh permukaan yang disebabkan karena pengisian yang tidak sempurna. Hubungan kadar air gabah dan butir mengapur dapat dilihat pada Gambar 8.



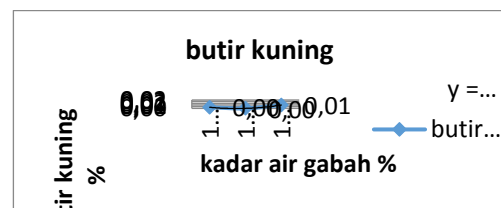
Gambar 8. Hubungan kadar air gabah Siam Sabah dengan butir Mengapur

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa butir mengapur pada padi varietas Siam Sabah terendah ada pada kadar air 14,20% yaitu sebesar 0,80%, dan butir mengapur yang terbanyak ada pada kadar air 12,10% yaitu 1,12%. Menurut SNI 6128-2008 kandungan butir kapur tersebut maksimum 5,00 % untuk beras, 10,00% untuk gabah. Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik minimum butir kapur sebesar 0,80% pada kadar air 14,20%, dan diperoleh

nilai  $R^2$  sebesar 1, menjelaskan bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir mengapur memiliki hubungan yang sempurna (positif).

### Butir Kuning

Butir kuning adalah butir beras utuh, beras kepala, beras patah dan menir yang berwarna kuning, kuning kecoklat-coklatan, dan kuning semu akibat proses fisik atau aktivitas mikroorganisme. Hubungan kadar air gabah dan butir kuning dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan kadar air gabah Siam Sabah dengan butir kuning

Pada Gambar 9 butir kuning pada Siam Sabah ada pada kadar air gabah sebesar 15,99% yaitu 0,01%, dan butir kuning yang terendah ada pada kadar air 14,20% yaitu 0,00%. Menurut Damardjati, *et al* (1988) penyebab utama warna kuning dari biji tersebut adalah peragian, pembusukan, dan pertumbuhan jamur karena kurang sempurnanya proses pengeringan gabah setelah panen. Penundaan pengeringan akan menyebabkan butir beras menjadi kuning dan berkecambah.

Dari hasil analisa perhitungan penduga polinomial diperoleh persentase titik minimum butir kuning sebesar 0,00% pada kadar air 14,20%, dan diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 1, menjelaskan bahwa hubungan korelasi linier antara kadar air gabah dengan butir kuning memiliki hubungan yang sempurna (positif).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kadar air gabah berpengaruh terhadap mutu beras giling, kadar air gabah yang lebih rendah atau lebih tinggi dari 14,20% akan menurunkan persentase beras kepala yang dihasilkan dan menurunkan mutu beras.
2. Dari hasil penelitian ini perlakuan terbaik terdapat pada kadar air gabah berkisar 14,20% yang menghasilkan butir kepala sebesar 62,79%, butir patah sebesar 23,08%, butir menir sebesar 6,77%. Berdasarkan persentasi hasil penelitian tersebut maka mutu beras hasil telah memenuhi standar SNI dan masuk kategori mutu II beras berkualitas Mudium.

### Saran

Untuk memperoleh gambaran lebih luas tentang mutu fisik beras giling pada berbagai kadar air gabah saat digiling, diperlukan penelitian

lanjutan untuk di kombinasikan dengan tipe penggilingan dan kapasitas penggilingan gabah. Melakukan percobaan penggilingan beras dengan menginapkan gabah semalam setelah dijemur/dikeringkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allidawati dan Kustianto. 1989. *Metode Uji Mutu Beras Dalam Program Pemuliaan Padi*. Dalam: Ismunadji M, M Syam dan Yuswadi. Padi Buku 2. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pesat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hal: 363-375.
- Amrullah I. 1997. *Uji daya hasil beberapa kultivar padi (Oryza sativa L) Di daerah irigasi teknis Desa Sungai Rangas Hambuku Kecamatan Martapura*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. *Standar Mutu Beras SNI 6128*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- BPTP Sumatera Barat. 2009 . *Karakteristik varietas padi lokal*. Di akses tanggal 13 September 2015. <http://openx.detik.com/deli/very/avw.php>.
- Budi M.K. 2015. *Hubungan Kadar Air Gabah Dengan Mutu Beras Giling Varietas Unggul Di Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan*. UNLAM. Banjarbaru.
- Dinas Pertanian Provinsi Kalimantan Selatan. 2009. *Deskripsi Padi*

- Varietas Siam Saba*. Diakses tanggal 31 Agustus 2015. <http://setbakorluh.kalselprov.go.id>.
- Damardjati, D. S. 1988. *Struktur kandungan gizi beras*. Dalam: Ismunadji, M., S.Partohardjono, M.Syam, A. Widjono. Padi-Buku 1. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hal : 103-159
- Damardjati D. S. 1997. *Masalah dan upaya peningkatan kualitas beras ditinjau dari aspek pra dan pasca panen dalam menghadapi era globalisasi*. Makalah pada seminar. HUT BULOG ke-30: Pasca Panen, Peningkatan Kualitas, dan Pelayanan Masyarakat. Jakarta, 6 Mei 1997. 46 hlm.
- Hariyanto, W. 2005. *Ketahanan dan mekanismenya tiga varietas padi lokal terhadap beberapa tingkat salintas air*. Tesis. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Indonesia Investments. 2014. *Beras*. Diakses tanggal 20 Januari 2016 (<http://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/beras/item183>).
- Kuntowijoyo. 1991. *Bergesernya pola pangan pokok di Madura*. Majalah Pangan II(9):20-25.
- Makfoeld D. 1982. *Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati*. Agritech. Yogyakarta.
- Nugraha S. 2008. *Keterlambatan Kerontokan Padi*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Jakarta.
- Pertanian Organik. 2013. *Mesin Penggilingan Padi*. Diakses tanggal 20 April 2016. (<http://jurnalorganik.blogspot.co.id/2013/08/mesin-penggilingan-padi.html>).
- Setia F.B., Hariyadi P., Budijanto S., Syah., Dahrul. 2013. *Teknologi Proses Ekstrusi untuk Membuat Beras Analog*. IPB. Bogor
- Siebenmorgen, T.J., Meullenet, J-F. 2004. *Impact of drying, storage, and milling on rice quality and functionality*. Dalam: Champagne, E.T. (ed). *Rice : Chemistry and technology*. Third Edition. American Association of Cereal Chemists, Inc, USA. Hal : 301-325.
- Spetriani. 2011. *Kajian Teknologi Proses Pengolahan Beras Pratanak (Parboiling Rice) Pada Gabah Varietas Situ Bagendit*. IPB. Bogor.
- Tjiptadi W, Nasution M.Z. 1985. *Padi dan Pengolahannya*. Bogor: Agro Industri Press Departemen teknologi industri pertanian, fateta, IPB.
- Utomo M, Nazaruddin. 2002. *Bertani Padi Sawah Tanpa Olah Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahyunto., Widagdo., Heryanto B. 2006. *Pendugaan Produktivitas Tanaman Padi Sawah Melalui Analisis Citra Satelit*. Peneliti Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat.
- Widowati S. 2001. *Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Padi dalam Menunjang Sistem Agroindustri Pedesaan*. Balai

Penelitian Bioteknologi  
Tanaman Pangan. Bogor

Wijaya. 2005. *Pengaruh Kadar Air  
Gabah Terhadap Mutu Fisik  
Beras Giling*. Unswagati.  
Cirebon